

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penelitian mengenai analisis kuat tekan beton *geopolymer* berbahan dasar *zeolite powder* dengan substitusi *fly ash* ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Beton *geopolymer* merupakan inovasi dalam industri pembangunan sebagai wujud menciptakan pembangunan yang ramah lingkungan. Penggunaan material *zeolite powder* adalah sebagai langkah untuk mengurangi penggunaan *fly ash* sehingga tidak menjadi beton 100% *fly ash*, mengingat *fly ash* masih tergolong sebagai limbah beracun dan berbahaya.
- b. Hasil nilai kuat tekan dari beton *geopolymer* dengan bahan dasar *zeolite powder* tanpa substitusi adalah dibawah nilai standar yang telah dibuat oleh Departemen Pekerjaan Umum dalam mengklasifikasikan mutu beton, yaitu dibawah 10 MPa.
- c. Nilai kuat tekan dengan bahan dasar *zeolite powder* tanpa substitusi tersebut berada dibawah 10 MPa, karena dipengaruhi oleh kandungan yang ada di dalamnya. Bahwa beton *geopolymer* tidak hanya membutuhkan material dengan kandungan Silikat dan Alumunium yang tinggi seperti *zeolite* namun juga membutuhkan kandungan CaO atau kapur, yang memiliki reaksi dengan Silikat yang kemudian menghasilkan daya rekat yang baik di dalam beton, seperti yang terjadi pada beton *geopolymer* dengan bahan

utama *fly ash* sebagai pengganti semen. Berdasarkan uji kandungan zat dalam *zeolite powder* dan *fly ash* terdapat perbedaan persentase yang cukup signifikan pada kandungan kapur atau CaO.

- d. Beton *geopolymer* dengan bahan dasar *zeolite powder* dan substitusi *fly ash* sebesar 75% memperoleh nilai kuat tekan hingga 13,979 MPa dalam umur 28 hari, yang tergolong pada beton mutu rendah dan dapat dimanfaatkan sebagai lantai kerja, penimbunan kembali pada beton, *plasters*, dan *coatings* pada konstruksi bangunan.
- e. Berdasarkan kemampuan beton *geopolymer* yang mampu menahan efek korosi akibat air dan garam, maka beton ini dapat dimanfaatkan pula sebagai Tetrapod dan kebutuhan sejenis lainnya.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, Penulis memberikan saran pada peneliti yang akan melanjutkan penelitian ini :

- a. Pengujian kandungan dalam setiap material yang digunakan adalah penting adanya termasuk untuk melihat reaksi antara setiap komponen dalam material tersebut, maupun ketika material dicampur dengan material lain yang ingin digunakan untuk melihat reaksi zat terlebih dahulu, sehingga membantu penelitian memiliki gambaran observasi yang lebih jelas dan memperoleh hasil maksimal.
- b. Perencanaan penelitian perlu memerhatikan aspek *setting time* dan *work ability*, dengan tujuan untuk menghindari kesalahan maupun kerugian saat

melakukan *mixing* campuran beton, sehingga harus memperhatikan sifat material yang cepat mengeras atau tidak, dengan kekuatan pengadukan, sehingga proses *mixing* dapat berjalan maksimal.

- c. Pencampuran beton geopolimer sangat tidak disarankan melakukan penambahan air karena akan mempengaruhi molaritas beton tersebut sehingga kuat tekannya rendah.
- d. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan ini *zeolite powder* yang digunakan dibakar pada suhu 800° C, oleh sebab itu peneliti menyarankan menggunakan suhu pembakaran di atas 1000°C dan dilakukan di lembaga resmi dan independen sehingga mendapatkan hasil yang optimal dan spesifik agar lebih bermanfaat pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyono. 2006. *Menghitung Konstruksi Beton Untuk Pengembangan Rumah Bertingkat dan Tidak Bertingkat*. Depok: Penebar Swadaya. Diakses 20 September 2017 pukul 14.37 wib, <https://books.google.co.id>
- American Society for Testing and Materials. 1997. *Annual Book of ASTM Standards Volume 04.02: Concrete and Aggregates*. Diakses 26 September 2017 pukul 19.30 wib, <http://digilib.unila.ac.id/7479/19/bab%20II.pdf>
- Badan Standarisasi Nasional, 1989. *SK SNI S-04-1989-F: Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, Bahan Bangunan Bukan Logam*. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional, 2002. *SNI 02-6820-2002: Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran dengan Bahan Dasar Semen*. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional, 2011. *SNI 1974-2011: Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. *SNI 03-2847-2013: Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: BSN
- Basis, Achmad. 2014. *Pengaruh Kadar Fly Ash terhadap Kuat Tekan dan Susut Beton Polimer*. Thesis S-1. Yogyakarta: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Diakses 23 September 2017 pukul 12.13 wib, http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=74763&obyek_id=4
- Chen, P. 2016. *Material Science and Engineering*. London: CRC Press. Diakses 26 September 2017 pukul 15.00 wib, <https://books.google.co.id>
- Departemen Pekerjaan Umum Divisi 7: Struktur. Januari 2007. *Mutu Beton dan Penggunaan*. Diakses 10 Februari 2018 pukul 16.09 wib, <http://pip2bdiy.com/nspm/062-.pdf>
- Ekaputri, J. J., & Triwulan. 2007. *Sifat Mekanik Beton Geopolimer Berbahan Dasar Fly Ash Jawa Power Paiton sebagai Material Alternatif*. Jurnal Nasional Terakreditasi, Institut Teknologi Surabaya. Diakses 24 September 2017 pukul 21.20 wib, http://resits.its.ac.id/index.php/journal/1-42790/Sifat_Mekanik_Beton_Geopolimer_Berbahan_Dasar_Fly_Ash_Jawa_Power_Paiton_sebagai_Material_Alternatif

- Ekaputri, Januarty Jaya. 2013. *Sodium sebagai Aktivator Fly Ash, Trass dan Lumpur Sidoarjo dalam Beton Geopolimer*. Jurnal Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung: Vol 20, No 1. Diakses 24 September 2017 pukul 21.36 wib, <http://journals.itb.ac.id/index.php/jts/article/view/2835>
- Han,B., Zhang, L., & Ou, J . 2017. *Smart and Multifunctional Concrete Toward Sustainable Infrastructures*. Singapore: Springer Nature. Diakses 26 September 2017 pukul 15.26 wib, <https://books.google.co.id>
- Hardjito, Djwantoro . 2017. *Aplikasi Beton Geopolimer*. Konsorium Riset Geopolimer Indonesia.
- Hardjito, Djwantoro. 2002. *Geopolimer Beton Tanpa Semen yang Ramah Lingkungan*.
- Jha,B.,& Singh, D.N. 2016. *Chapter 2: Basics of Zeolites*. Singapore: Springer Science and Business Media. Diakses 26 September 2017 pukul 22.14 wib, http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9789811014024-c2.pdf?SGWID=0-0-45-1567418-p179978113
- McCormac, J.C. 2003. *Desain Beton Bertulang Edisi Kelima*. Penerbit Erlangga. Diakses 20 September 2017 pukul 19.21 wib, <https://books.google.co.id>
- Milović,T., Šešlija, M., Šupić, S., & Vukoslavčević, S. 24 April 2015. *Influence of Natural Zeolite on Some Properties of Mortar/ Concrete*. Serbia: International Conference: Contemporary Achievements in Civil Engineering. Diakses 20 September 2017 pukul 14.35 wib, <http://www.gf.uns.ac.rs/~zbornik/doc/NS2015.006.pdf>
- Nikolov, Aleksandar.,& Nugteren, Henk. Juni 2017. *Geopolymer Materials based on Natural Zeolite*. Diakses 10 Februari 2018 pukul 17.00 wib, <http://sciencedirect.com>
- Pranowo, L. P. A. 2009. *30 Tokoh Penemu Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit Narasi. Diakses 20 September 2017 pukul 14.30 wib, <https://books.google.co.id>
- Scrivener, K., & Favier, A . 2015. *Calcined Clays for Sustainable Concrete: Proceedings of The 1st International Conference on Calcined Clays for Sustainable Concrete*. London: Springer. Diakses 24 September 2017 pukul 22.05 wib, <https://books.google.co.id>
- Sitindaon, Nico Parulian. 2014. *Pengaruh Plasticizer pada Kuat Tekan Beton Geopolimer Menggunakan Solid Material Abu Terbang dan Abu Sekam Padi dengan Alkaline Sodium Silikat dan Sodium Hidroksida*. Thesis S-1. Yogyakarta: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma

Jaya Yogyakarta. Diakses 05 Februari 2018 pukul 13.40 wib, <http://e-journal.uajy.ac.id>





A. Pengujian Bahan

A.1 Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

- I. Waktu Pemeriksaan : 22 Oktober 2017
- II. Bahan : Pasir Progo
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

Saringan	Berat Saringan	Berat Saringan + Pasir	Berat Pasir	Kumulatif	% Tertahan	% Lolos
No.4	508	508	0	0	0	100
No.8	330	334	4	4	0,4	99,6
No.30	292	300	8	12	1,2	98,4
No.50	374	437	63	75	7,5	90,9
No.100	350	444	94	169	16,9	74
No.200	268	296	28	197	19,7	54,3
Pan	371	374	3	200	20	34,3

Kesimpulan : Dari data diatas maka didapat nilai MHB (Modulus Halus Butir) sebesar 3,285. Berdasarkan SK SNI S-04-1989-F (Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A), maka nilai MHB tersebut memenuhi syarat karena berada pada kisaran 1,50 – 3,80 untuk syarat mhb agregat halus(OK).



A.2 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

- I. Waktu Pemeriksaan : 23 Oktober 2017
- II. Bahan : Pasir Progo
- III. Asal : Kali Progo
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB),
Jurusan Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya,
Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	500,35 gr
B	Jumlah Air (V-W)	188
C	Berat Contoh Kering	490,01 gr
D	Berat Jenis Bulk =	2.606 gr/cm ³
E	BJ.Jenuh Kering Permukaan (SSD) = $\frac{(A)}{(B)}$	2,661 gr/cm ³
F	Berat Jenis Semu (Apparent) = $\frac{(C)}{(B)-(A-C)}$	2.758 gr/cm ³
G	Penyerapan (Absorption) = $\frac{(A-C)}{(C)} \times 100\%$	2.11 %



A.3 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus

I. Waktu Pemeriksaan : 10 Oktober 2017

II. Bahan

- a. Pasir kering tungku, asal : Progo, berat : 100 gram
- b. Air jernih asal : LSBB Prodi TS FT - UAJY

III. Alat

- a. Gelas ukur, ukuran : 250 cc
- b. Timbangan
- c. Tungku (oven), suhu antar 105 - 110°C

IV. Pasir + piring masuk tungku

V. Hasil

Pasir + piring keluar tungku

- a. Berat piring + pasir = 187,85 gram
- b. Berat piring kosong = 89,34 gram
- c. Berat pasir = 98,51 gram

$$\text{Kandungan Lumpur} = \frac{100 - 98,51}{100} \times 100\% = 1,49\%$$

Kesimpulan : Kandungan Lumpur $1,49\% \leq 5\%$, syarat terpenuhi (OK).



A.4 Pengujian Kandungan Zat Organik Agregat Halus

I. Waktu Pemeriksaan : 10 Oktober 2017

II. Bahan

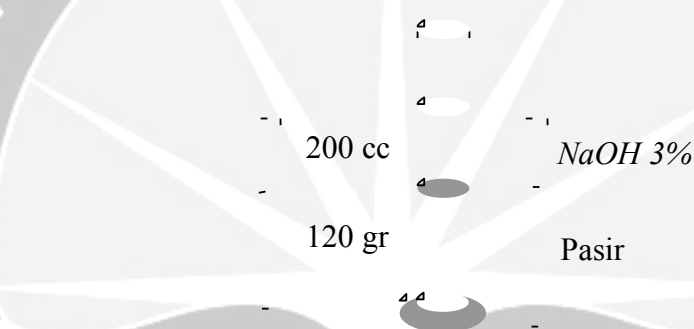
a. Pasir kering tungku, asal : progo, berat 120 gram

b. Larutan NaOH 3%

III. Alat

Gelas ukur, ukuran : 250 cc

IV. Sketsa



V. Hasil

Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan diatas pasir sesuai dengan warna Gardner Standard Colour No. 8.

Kesimpulan : Warna Gardner Standard Colour No. 8 syarat terpenuhi (OK).



A.5 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

- I. Waktu Pemeriksaan : 23 Oktober 2017
- II. Bahan : Kerikil
- III. Asal : Kali Clereng
- IV. Lokasi Penelitian : Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB),
Jurusan Teknik Sipil,
Universitas Atma Jaya,
Yogyakarta
- V. Hasil penelitian

	NOMOR PEMERIKSAAN	I
A	Berat Contoh Kering	972 gr
B	Berat Contoh Jenuh Kering Permukaan (SSD)	1000
C	Berat Contoh Dalam Air	618
D	Berat Jenis Bulk $= \frac{(A)}{(B) - (C)}$	2.54 gr/cm ³
E	BJ. Jenuh Kering Permukaan (SSD) $= \frac{(B)}{(B) - (C)}$	2.62 gr/cm ³
F	Berat Jenis Semu (Apparent) $= \frac{(A)}{(A) - (C)}$	2.75 gr/cm ³
G	Penyerapan (Absorption) $= \frac{(B) - (A)}{(A)} \times 100 \%$	2.88%



A.6 Pengujian Zat Organik Agregat Kasar

I. Waktu pemeriksaan : 13 Oktober 2017

II. Bahan

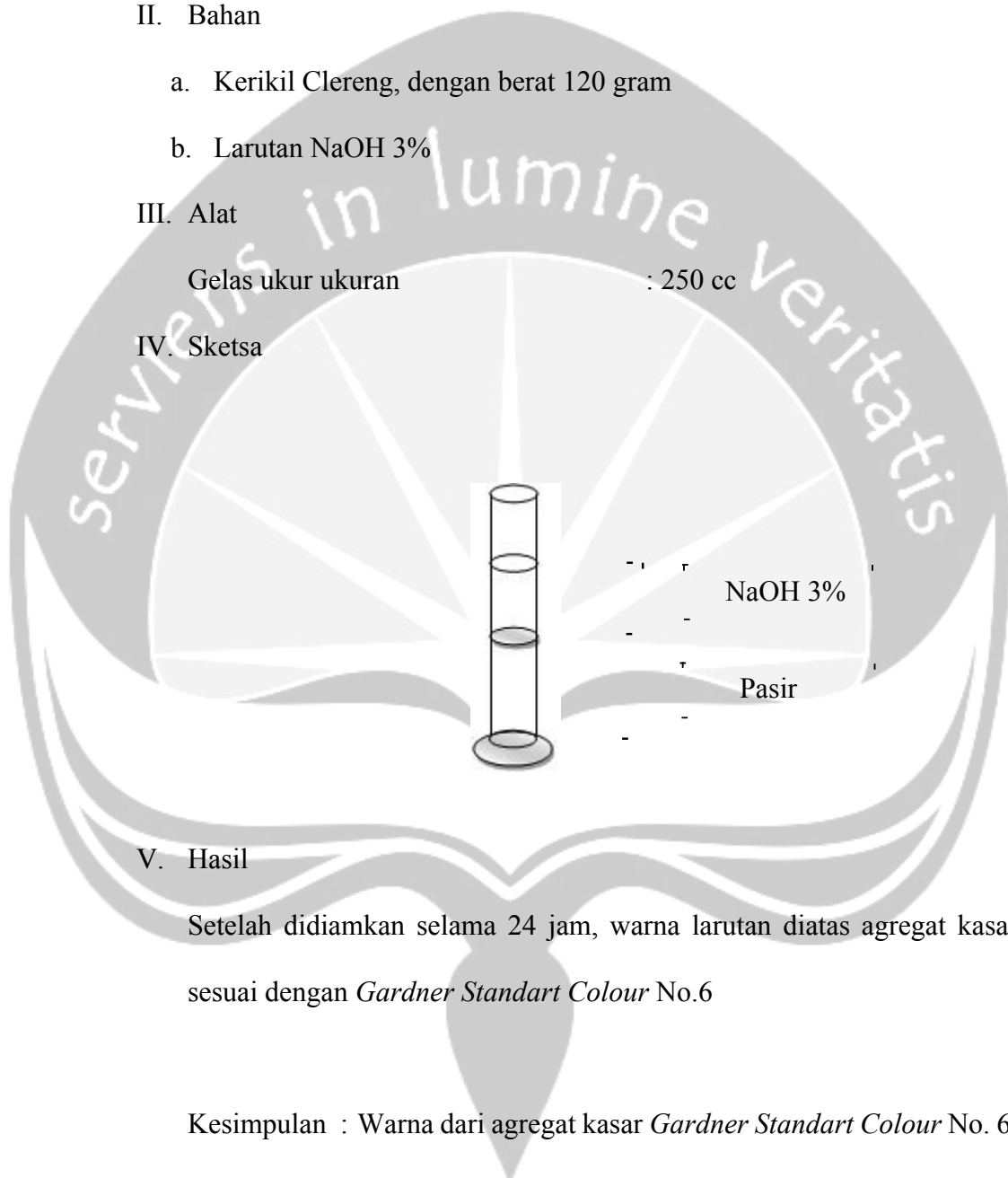
a. Kerikil Clereng, dengan berat 120 gram

b. Larutan NaOH 3%

III. Alat

Gelas ukur ukuran : 250 cc

IV. Sketsa



V. Hasil

Setelah didiamkan selama 24 jam, warna larutan diatas agregat kasar sesuai dengan *Gardner Standart Colour* No.6

Kesimpulan : Warna dari agregat kasar *Gardner Standart Colour* No. 6, maka disimpulkan bahwa kerikil clereng tersebut dapat digunakan (OK).



A.7 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Kasar

- I. Waktu pemeriksaan : 13 Oktober 2017
- II. Bahan
- a. Pasir, asal : Kali Clereng
 - b. Berat kering : 1000 gr
 - c. Air Jernih, asal : LSBB Prodi TS FT – UAJY

III. Alat

- a. Gelas ukur ukuran : 250 cc
- b. Timbangan
- c. Oven

IV. Hasil

- a. Berat pasir oven : 990,17 gr
- b. Kandungan lumpur : $\frac{1000 - 990,17}{990,17} \times 100\%$
: 0,993 %

Kesimpulan : Kandungan lumpur 0,993 % < 5%, maka syarat terpenuhi
(OK).



A.8 Pemeriksaan Berat Jenis *Fly ash*

- I. Waktu pemeriksaan : 12 Desember 2017
- II. Bahan
- a. *Fly Ash*, asal : PT. PJB UBJ O&M PLTU
Paiton Unit IX, Probolinggo, Jawa Timur
- b. Berat kering : 250,1 gr
- c. Bensin, asal : Lab. SBB Prodi TS FT –
UAJY
- III. Alat
- a. Labu takar : 250 cc
- b. Timbangan
- c. Oven
- IV. Hasil

Pemeriksaan	Berat (gram)
Berat <i>fly ash</i> (W_1)	250,10
Berat <i>fly ash</i> + bensin + labu takar (W_2)	690,70
Berat labu takar + bensin (W_3)	505,16

Maka berat jenis pada *fly ash* dapat dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned}\text{Berat jenis } fly\ ash &= \frac{0.76 \times W_1}{W_1 + W_3 - W_2} \\ &= \frac{0.76 \times 250,10}{250,10 + 505,16 - 690,10} \\ &= 2,944 \text{ gram/cc}\end{aligned}$$

Kesimpulan: Berat jenis *fly ash* yang didapat dalam pengujian ini adalah 2,944 gram/cc.



A.9 Pemeriksaan Berat Jenis *Zeolite Powder*


- I. Waktu pemeriksaan : 12 Desember 2017
- II. Bahan
- a. *Zeolite Powder*, asal : Klaten, Jawa Tengah
 - b. Berat kering : 300 gr
 - c. Aquades, asal : Lab. Mekanika Tanah Prodi
TS FT – UAJY
- III. Alat
- a. Piknometer : 50 cc
 - b. Timbangan
 - c. Oven
- IV. Hasil

	No. Piknometer	A	B
1	Berat Piknometer kosong	33,39	31,20
2	Berat Piknometer + tanah kering	45,96	45,33
3	Berat Piknometer + tanah + air	90,27	88,83
4	Berat air	83,49	81,40
5	Temperatur, t°C	27°	27°
6	A = W ₂ – W ₁ (gram)	12,57	14,13
7	B = W ₃ – W ₄ (gram)	6,78	7,43
8	C = A – B (gram)	5,79	6,7
9	Berat Jenis, G ₁ = A/C	2,1709	2,1089
10	Rata-rata harga G ₁	2,1399	
11	G untuk 27,5° = G ₁ x $\frac{b.j \text{ air } t^{\circ}}{b.j \text{ air } 27,5^{\circ}}$	2,14011	


Kesimpulan: Berat jenis *zeolite powder* yang didapat dalam pengujian ini adalah 2,14011 gram/cm³.



B. Pemeriksaan Kandungan Bahan Zeolite Powder dan Fly Ash



Certificate No. 02603/EOBOAL
Date: February 21, 2018



Issuing Office:
Jl. Jend. A. Yani. No. 315 Surabaya 60234, Indonesia
Phone/Facs: +62 31 8470547/8470563
Email: labsurabaya@sucofindo.co.id

REPORT OF ANALYSIS
REPORT OF ANALYSIS

CLIENT : **CHRISTIAN WINATA**
Jl. Simpang Darmo Permai Selatan XV No. 71
Surabaya – Jawa Timur.

THE FOLLOWING SAMPLE (S) WAS/ WERE SUBMITTED AND IDENTIFIED BY CLIENT AS :

TYPE OF SAMPLE : **RAW MATERIAL**
DATE OF RECEIVED : February 19, 2018
DATE OF ANALYSIS : February 20 up to 21, 2018
TEST REQUIRED : Full Analysis.
DESCRIPTION OF SAMPLE : Form : Sand
Weight / Volume : ± 100 gram @ Sample
Packing : Unsealed plastic bag.

1. Fly Ash, PT. PJB UBJ O&M PLTU Paiton Unit IX, Probolinggo, Jawa Timur
2. Zeolite, Klaten, Jawa Tengah
3. Silica Fume, PT. Sika Indonesia Cabang Yogyakarta, Godean, Daerah Istimewa Yogyakarta
4. Metakaolin, Desa Semin, Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta

SAMPLE IDENTIFICATION
(STATED BY CLIENT) :


We have tested the sample (s) submitted and the following results were obtained :


Parameter	Unit	Sample Identification				Test Method
		Fly Ash	Zeolite	Silica Fume	Metakaolin	
SiO ₂	% wt	34.15	63.97	94.03	64.21	PO – MOM – 01 (XRF)
Al ₂ O ₃	% wt	12.96	13.66	0.39	22.46	
TiO ₂	% wt	0.67	0.33	0.003	0.11	
Fe ₂ O ₃	% wt	20.06	2.39	0.08	1.42	
CaO	% wt	18.29	3.24	0.19	2.57	
MgO	% wt	8.62	0.78	0.36	0.69	
K ₂ O	% wt	0.89	1.69	0.70	1.84	
Na ₂ O	% wt	0.95	1.78	0.12	3.73	
P ₂ O ₅	% wt	0.10	0.04	0.10	0.04	
SO ₃	% wt	0.77	0.01	0.56	0.07	PO – MOM – 03 (Gravimetric)
LOI	% wt	1.47	11.96	3.44	2.64	

This Certificate/report is issued under our General Terms and Conditions, copy of which is available upon request or may be accessed at www.sucofindo.co.id

7103051800365

Dept. of Commercial 3 - Coal and Minerals


Mohammad Soleh



2822853

SC 1 2007 A



C. Pengujian Kuat Tekan Beton Geopolimer

C.1 Pengujian Kuat Tekan Beton Geopolimer 100% Zeolite Powder

NO	KODE	BERAT (KG)	GAYA (Kgf)	KUAT DESAK (MPa)	Curing	RATA - RATA (MPa)
1	100% zeolite	3,88	12,5	0,015	Suhu ruangan	0,0171
2	100% zeolite	3,88	15	0,018	Suhu ruangan	
3	100% zeolite	3,75	90	0,112	Oven 90 ⁰ C	0,106
4	100% zeolite	3,7	80	0,099	Oven 90 ⁰ C	
5	100% metakaolin	3,38	10	0,012	Suhu ruangan	0,0187
6	100% metakaolin	3,41	20	0,025	Suhu ruangan	
7	Binder zeolite (tidak di bakar)	3,7	250	0,312	Suhu ruangan	0,2935
8	Binder zeolite (tidak di bakar)	3,7	220	0,274	Suhu ruangan	
9	Binder zeolite (dibakar)	3,76	560	0,699	Suhu ruangan	0,487
10	Binder zeolite (dibakar)	3,77	600	0,274	Suhu ruangan	
11	100% zeolite	3,7	75	0,094	Oven 110 ⁰ C	0,125
12	100% zeolite	3,8	125	0,156	Oven 110 ⁰ C	
13	100% zeolite	3,86	340	0,425	Oven 110 ⁰ C	0,3996
14	100% zeolite	3,86	300	0,374	Oven 110 ⁰ C	



C.2 Pengujian Kuat Tekan Beton Geopolimer *Zeolite Powder* Substitusi *Fly Ash*

a. Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 hari

NO	KODE	BERAT (KG)	GAYA (Kgf)	KUAT DESAK (MPa)	RATA - RATA (MPa)
1	100 : 0	-	-	-	-
2	100 : 0	-	-	-	
3	100 : 0	-	-	-	
4	75 : 25	3,84	2500	3,06	3,925
5	75 : 25	3,92	3690	4,48	
6	75 : 25	3,92	3490	4,24	
7	50 : 50	3,9	7150	8,64	8,156
8	50 : 50	3,8	6550	8,11	
9	50 : 50	3,7	6430	7,72	
10	25 : 75	4,1	6900	8,50	9,067
11	25 : 75	4,08	8000	9,89	
12	25 : 75	4,02	7050	8,80	

b. Pengujian Kuat Desak Beton Umur 14 hari

NO	KODE	BERAT (KG)	GAYA (Kgf)	KUAT DESAK (MPa)	RATA - RATA (MPa)
1	100 : 0	-	-	-	-
2	100 : 0	-	-	-	
3	100 : 0	-	-	-	
4	75 : 25	3,76	4400	5,28	6,625
5	75 : 25	3,76	7000	8,47	
6	75 : 25	3,8	5000	6,12	
7	50 : 50	3,94	7255	9,06	9,009
8	50 : 50	3,8	7325	8,87	
9	50 : 50	4	7425	9,09	
10	25 : 75	3,9	9500	11,40	11,474
11	25 : 75	3,98	8700	10,53	
12	25 : 75	3,92	10200	12,49	



c. Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 hari

NO	KODE	BERAT (KG)	GAYA (Kgf)	KUAT DESAK (MPa)	RATA - RATA (MPa)
1	100 : 0	-	-	-	-
2	100 : 0	-	-	-	
3	100 : 0	-	-	-	
4	75 : 25	3,98	8200	9,84	9,709
5	75 : 25	3,9	8500	10,40	
6	75 : 25	3,74	7250	8,87	
7	50 : 50	3,96	10500	13,11	12,167
8	50 : 50	3,94	9500	11,51	
9	50 : 50	3,93	9700	11,87	
10	25 : 75	3,96	10200	12,24	13,979
11	25 : 75	4,08	12500	15,31	
12	25 : 75	3,96	11750	14,39	

